

# REAL TIME OS WITH WORST CASE TEST FUNCTION

Publication number: JP2000066907 (A)

Publication date: 2000-03-03

Inventor(s): MIZUYAMA MASASHIGE +

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +

Classification:

- International: G06F11/28; G06F9/46; G06F9/48; G06F11/28; G06F9/46; (IPC1-7): G06F11/28; G06F9/46; G06F9/46

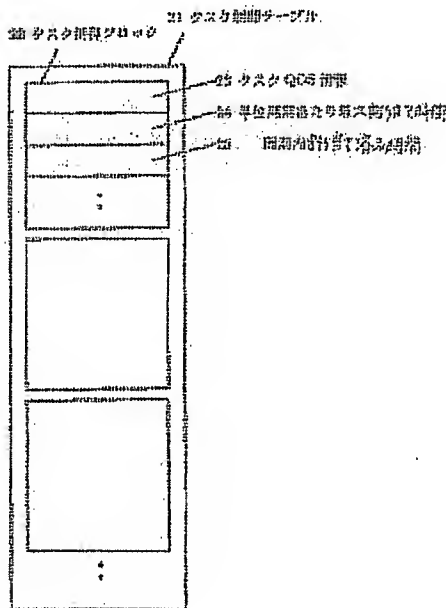
- European:

Application number: JP19980235278 19980821

Priority number(s): JP19980235278 19980821

Abstract of JP 2000066907 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To simulatively generate the worst load condition to make a system test to be performed by allocating CPU time to a task so that allocated CPU time can not exceed the maximum allocation CPU time. SOLUTION: Task QOS (service quality) information 23 included in a task control block 22 contains unit period time and CPU time (minimum allocation time) of the minimum standard which is allocated to the task in the unit period time. This operating system allocates CPU time necessary to the real time processing of the task by storing the accumulated value of CPU times that are already allocated to task in the current unit period in an intra-period allocated time storage area 25 and utilizing it in its combination with the task QOS information 23. In such a case, CPU time which is equal to or more than value set to a maximum allocation time per unit period storage area 24 is controlled not to be allocated to the task within the same unit period.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-66907  
(P2000-66907A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 9/46	3 4 0	G 0 6 F 9/46	3 4 0 B 5 B 0 4 2
	3 3 0		3 3 0 C 5 B 0 9 8
11/28	3 4 0	11/28	3 4 0 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-235278

(22) 出願日 平成10年8月21日 (1998.8.21)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 水山 正重

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩瀬 文雄 (外2名)

Fターム (参考) 5B042 AA01 BB14 FD31

5B098 GA04 GA08 GC03 GCD8 GD02

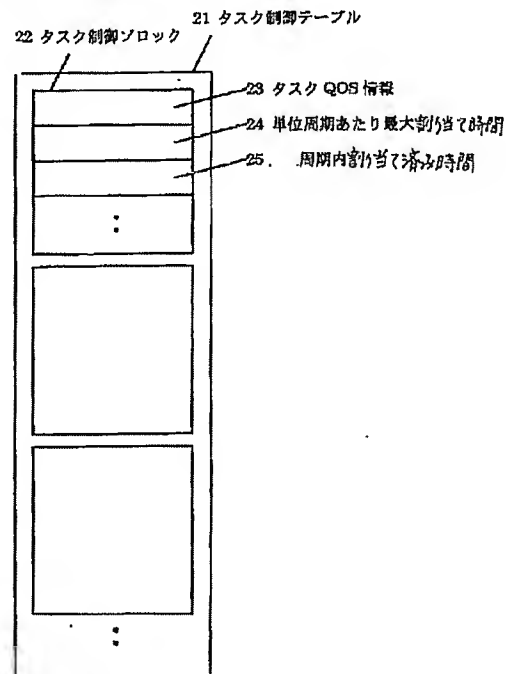
GD12 GD14 GD17 JJ05

(54) 【発明の名称】 ワーストケース試験機能付きリアルタイムOS

(57) 【要約】

【課題】 QOS (サービス品質) 保証機能付きリアルタイムOSにおいて、規定のQOS範囲内での最悪負荷条件をテストすることが困難であった。

【解決手段】 OSがタスク制御テーブル21内の各タスクにCPU時間を割り当てる際、現在の周期内割り当て済み時間25が単位周期あたり最大割り当て時間24以下の場合にのみ、現周期内での更なるCPU時間の割り当てを行う機構を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】タスクに対して単位周期あたりの最大割り当てCPU時間を設定する最大割り当て時間設定手段と、前記最大割り当て時間設定手段によって設定されたCPU時間を記憶する最大割り当て時間記憶手段と、タスクに対する単位周期内の割り当て済みCPU時間を記憶する周期内割り当て済み時間記憶手段と、前記周期内割り当て済み時間記憶手段に記憶された割り当て済みCPU時間が前記最大割り当て時間記憶手段に記憶された最大割り当てCPU時間を超えないようにタスクにCPU時間を割り当てるCPU時間割り当て手段を有するオペレーティングシステム。

【請求項2】最大割り当て時間設定手段がプログラムである請求項1記載のオペレーティングシステム。

【請求項3】プログラムがコンソールからの入力値を最大割り当てCPU時間として設定する請求項2記載のオペレーティングシステム。

【請求項4】プログラムが通信ネットワークからの受信データを最大割り当てCPU時間として設定する請求項2記載のオペレーティングシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチタスクのプログラムによって並列した複数の処理を行うシステムにおいて、オペレーティングシステムが提供するテスト手段に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、リアルタイムで処理を行うタスクに意図された処理をシステムが要求する応答時間などの性能条件を満たして達成させるために、オペレーティングシステムは特定のタスクに対して一定周期あたり所定の最悪値以上のCPU時間の割り当てを保証する機能を具備していた。

【0003】従来方式の一例を図4を用いて説明すると、オペレーティングシステムにおいて、タスクへのCPU時間割り当て（タイムスロット割り当て）を決定するスケジューラは、まずステップS41でシステムのスケジューリングポリシーに従ってタスクの優先度を決定する。次にステップS42で優先度の最も高いタスクを選択する。次にステップS43で、選択したタスクにCPU時間の割り当てを行う。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなオペレーティングシステム上に構築されたシステムでは、通常の実行状態においてシステムの負荷が連続して性能限界までかかることは一般には多くないため、リアルタイム処理を行うタスクが最悪条件（最小のタイムスロット割り当て）近辺で動作するテストを行うことが困難であった。このため、長期間の実使用の中で、テスト工程では出現しなかったような長い過負荷状態になる

ことがあり、潜在していた問題が発生してしまう問題があった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、実行されるリアルタイム処理タスクに対して、システムとして可能な軽負荷状態においてもテスト条件として設定した値以上のタイムスロット割り当てを抑制するテストモードを具備することで、最悪条件をはじめとする任意の負荷条件を擬似的に発生させてシステムのテストを行えるようにするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、タスク（逐次実行単位）に対して単位周期あたりの最大割り当てCPU時間を設定する最大割り当て時間設定手段と、最大割り当て時間設定手段によって設定されたCPU時間を記憶する最大割り当て時間記憶手段と、タスクに対する単位周期内の割り当て済みCPU時間を記憶する周期内割り当て済み時間記憶手段と、周期内割り当て済み時間記憶手段に記憶された割り当て済みCPU時間が最大割り当て時間記憶手段に記憶された最大割り当てCPU時間を超えないようにタスクにCPU時間を割り当てるCPU時間割り当て手段を有するオペレーティングシステムであり、これによって、任意の負荷状況におけるCPU時間割り当て状況を自由に作り出してテストすることができる作用を有する。

【0007】請求項2に記載の発明は、最大割り当て時間設定手段がプログラムである請求項1記載のオペレーティングシステムであり、これによって、具体的な最大割り当てCPU時間をプログラムで自由に設定することができる作用を有する。

【0008】請求項3に記載の発明は、プログラムがコンソールからの入力値を最大割り当てCPU時間として設定する、請求項2記載のオペレーティングシステムであり、これによって、プログラムを書きかえることなく、テスト実行時に、最大割り当てCPU時間を動的に設定することができる作用を有する。

【0009】請求項4に記載の発明は、プログラムが通信ネットワークからの受信データを最大割り当てCPU時間として設定する請求項2記載のオペレーティングシステムであり、これによって、プログラムを書きかえることなく、テスト実行時に、最大割り当てCPU時間を、ネットワークを利用して集中的かつ動的に設定することができる作用を有する。

【0010】（実施の形態1）次に本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0011】図1は本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図であって、11は中央処理ユニット（CPU）、12はリアルタイムクロック、13は主記憶装置、14は通信ポート、15はコンソールである。

【0012】図2は本発明の一実施の形態において、主

記憶装置13上に展開されるタスク制御テーブルであって、21はタスク制御テーブル、22はタスク制御テーブルに含まれる一タスク分のタスク制御ブロック、23はタスクQOS（サービス品質）情報格納領域、24は単位周期あたり最大割り当て時間格納領域、25は周期内割り当て済み時間格納領域である。

【0013】図3は本発明の一実施の形態におけるスケジューラのフローチャートである。本実施の形態のオペレーティングシステムは並行して実行される複数のタスクの実行を制御する。オペレーティングシステムは、管理下の各タスクを、タスク制御テーブル21に含まれる各タスクに対応したタスク制御ブロック22を使用して管理する。タスク制御ブロック22に含まれるタスクQOS情報23には、タスクに対するサービス品質として、単位周期時間と、その単位周期時間内にそのタスクに割り当てる最低水準のCPU時間（最低割り当て時間）が含まれる。オペレーティングシステムは、タスクに対して、単位周期時間あたり、最低割り当て時間以上のCPU時間を割り当てることを保証するように、タスクをスケジュールする。オペレーティングシステムは、現在の単位周期の中で既にタスクに割り当てたCPU時間の累積値を周期内割り当て済み時間格納領域25に格納し、タスクQOS情報23と合わせて利用することで、タスクのリアルタイム処理に必要なCPU時間の割り当てを実現する。

【0014】本実施の形態のオペレーティングシステムでは、単位周期あたり最大割り当て時間格納領域24に0以外の値が設定されている場合に、その値以上のCPU時間を同一単位周期内ではタスクに割り当てないように制御する。このようにすることによって、単位周期あたり最大割り当て時間を適当に設定することで、ワーストケースをはじめとする、タスクに関する任意の負荷状況を擬似的に作り出してテストすることが可能になる。

【0015】図3のフローチャートを使用してこの処理の流れを説明すると、まず、ステップS31で各タスクのステータスから、システムのスケジューリングポリシーに従ってタスクの優先順位を決定する。次にステップS32でその中から最も優先順位の高いタスクを選択する。次にステップS33でそのタスクの単位周期当り最大割り当て時間に0が設定されていたら、ステップS37に進んでそのタスクにCPU時間を割り当てることに決定し、スケジューラを終了する。ステップS33でそのタスクの単位周期当り最大割り当て時間に0が設定されていなかったら、ステップS34に進む。ここで単位周期当り最大割り当て時間の方が周期内割り当て済み時間よりも大である場合にはステップS37に進んでそのタスクにCPU時間を割り当てることに決定し、スケジ

ューラを終了する。ステップS34で、単位周期当り最大割り当て時間の方が周期内割り当て済み時間よりも小さい場合にはステップS35に進む。ステップS35で全タスクのチェックを終了した場合には、CPU時間を割り当てるタスク無しと判断して、スケジューラを終了する。ステップS35で、全タスクのチェックを終了していない場合には、次に優先度の高いタスクを選択して、ステップS33に戻る。

【0016】尚、単位周期あたり最大割り当て時間は、オペレーティングシステム外の別プログラムから設定することも、通信ポート14を介して接続されたコンソール15からの指示によってシステム実行中の任意のタイミングで設定することも可能である。さらに、通信ネットワーク経由で接続した他システムからの受信データによって設定してもよい。

【0017】さらに、サービス品質として単位周期時間あたりのCPU割当て時間以外に、タスクへのCPU時間の割り当て間隔の最大値を保証する場合には、その割り当て間隔を一定時間以上に維持する手段を設けることで、割り当て間隔のワーストケースをはじめとする任意の割り当て間隔でのテストをすることができる。

【0018】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、オペレーティングシステムを内蔵するリアルタイム処理システムにおいて、テスト段階で、任意のタイムスロット割り当て条件を発生させてテストすることができるために、テストの品質を向上させ、システム稼働時の安定性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のシステム構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態において主記憶装置上に展開されるタスク制御テーブル構成図

【図3】本発明の一実施の形態におけるスケジューラのフローチャート

【図4】従来例におけるスケジューラのフローチャート

【符号の説明】

11 中央処理ユニット（CPU）

12 リアルタイムクロック

13 主記憶装置

15 コンソール

21 タスク制御テーブル

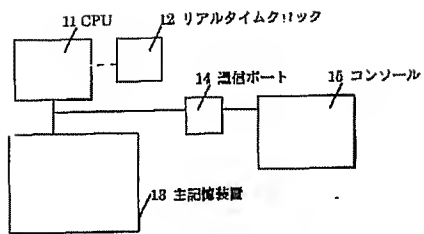
22 タスク制御ブロック

23 タスクQOS情報格納領域

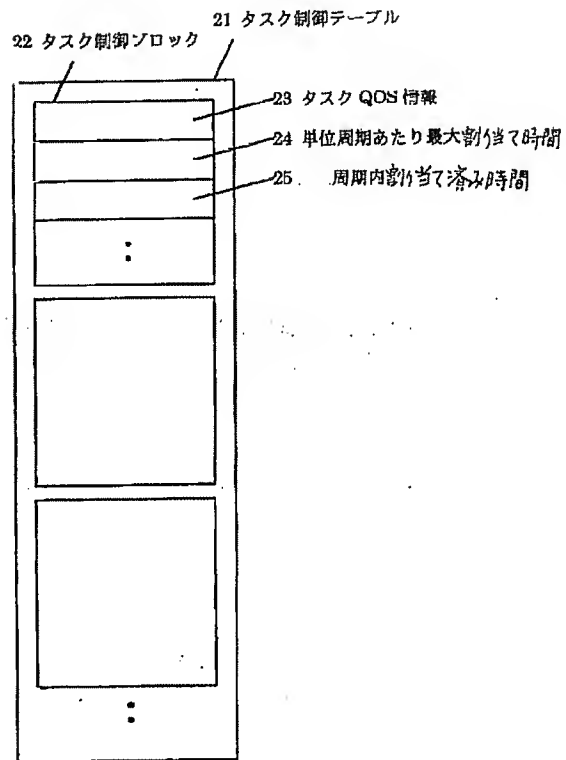
24 単位周期あたり最大割り当て時間格納領域

25 周期内割り当て済み時間格納領域

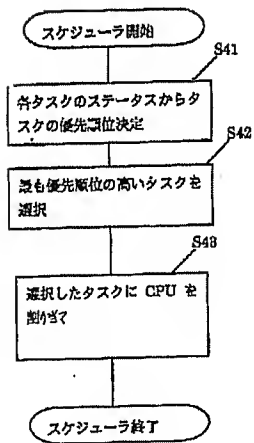
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

